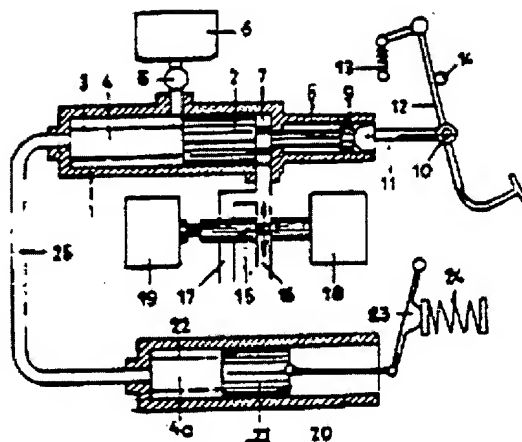


Additional clutch actuation device for a one-way clutch in a motor vehicle

Patent number: DE3206740
Publication date: 1983-09-08
Inventor:
Applicant: DELWING DIETER [CH]
Classification:
- **International:** B60K23/02; B60K41/02
- **European:** B60K23/02; B60K41/02; F16D25/14; F16D48/04;
F16H59/56
Application number: DE19823206740 19820225
Priority number(s): DE19823206740 19820225

Abstract of DE3206740

A clutch actuation device in a motor vehicle is to be capable of being controlled by a clutch pedal and additionally and independently by a one-way clutch. At the same time it is proposed to provide, in addition to a clutch pedal (12), a hydraulic auxiliary piston (2) connected to a two-way valve (15), controllable by the one-way clutch, which piston acts on the means, such as a fluid column or a Bowden cable or the like, actuating a clutch lever (23). The clutch can thereby be opened by the hydraulic auxiliary piston (2) independently of the clutch pedal (12). In order to trigger the hydraulic auxiliary piston (2) the two-way valve (15) is actuated by means of two electromagnets (18 and 19), a displacement (7) of the auxiliary piston (2) being connected either to a pressure line (17) of a pressure source or to a discharge line (16).



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



DEUTSCHES
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 32 06 740.2
22 Anmeldetag: 25. 2. 82
43 Offenlegungstag: 8. 9. 83

DE 32 06 740 A 1

71 Anmelder:
Delwing, Dieter, 6300 Zug, CH

74 Vertreter:
Neubauer, H., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 8070 Ingolstadt

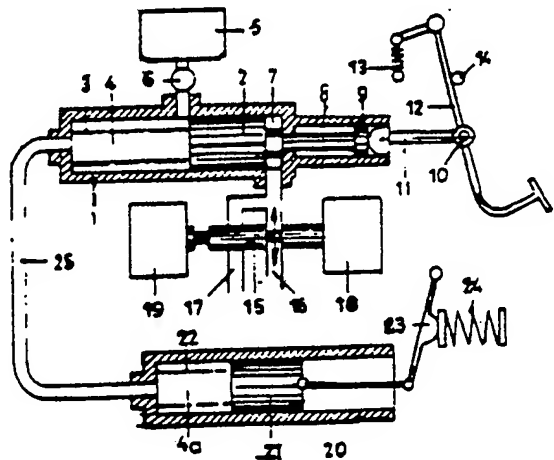
72 Erfinder:
Antrag auf Nichtnennung

Behördeneigentum

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Zusätzliche Kupplungsbetätigungseinrichtung für eine Freilaufautomatik in einem Kraftfahrzeug

Eine Kupplungsbetätigungseinrichtung in einem Kraftfahrzeug soll durch ein Kupplungspedal und zusätzlich und unabhängig durch eine Freilaufautomatik gesteuert werden können. Dabei wird vorgeschlagen, zusätzlich zu einem Kupplungspedal (12) einen mit einem durch die Freilaufautomatik steuerbaren Zweiwegeventil (15) verbundenen hydraulischen Hilfskolben (2) vorzusehen, welcher auf die einen Kupplungshebel (23) betätigenden Mittel, wie eine Flüssigkeitssäule oder einen Seilzug o.dgl. wirkt. Durch den hydraulischen Hilfskolben (2) wird dadurch unabhängig vom Kupplungspedal (12) die Kupplung offenbar. Zur Ansteuerung des hydraulischen Hilfskolbens (2) wird das Zweiwegeventil (15) mit Hilfe zweier Elektromagneten (18 und 19) betätigt, wobei ein Hubraum (7) des Hilfskolbens (2) entweder mit einer Druckleitung (17) einer Druckquelle oder mit einer Abflußleitung (16) verbunden wird. (32 06 740)



DIPL.-PHYS. H.-J. NEUBÄUER

VNR 122297

PATENTANWALT

BEIM EUROPÄISCHEN PATENTAMT
ZUGELASSENER VERTRETER

Schillerstraße 83

D-8070 Ingolstadt

Telefon 0841/59899

Herr

Dieter Delwing

Im Rötzel 21

CH-6300 Zug

P 29DE/82/37

Patentansprüche

1. Kupplungsbetätigungseinrichtung in einem Kraftfahrzeug mit einer Kupplung und einem Kupplungspedal zur Betätigung der Kupplung und einer zusätzlichen, durch eine Freilaufautomatik gesteuerten Betätigungseinrichtung für die Kupplung, dadurch gekennzeichnet, daß ein mit
5 einem Zweiwegeventil (15; 39) verbundener hydraulischer Hilfskolben (2; 34) vorgesehen ist, welcher auf die einen Kupplungshebel (23; 30) betätigenden Mittel, wie Flüssigkeitssäule, Seilzug (31) oder dgl. wirkend,
10 diese auch unabhängig vom Kupplungspedal (12; 28) in Richtung zum Öffnen der Kupplung in Bewegung setzt, wobei das Zweiwegeventil (15; 39) mit Hilfe zweier Elektromagneten (18, 19; 42, 43) mit kurzen Stromstößen alternierend betätigbar sind und den Hubraum (7) des
15 hydraulischen Hilfskolbens (2; 34) entweder mit einer Druckleitung (17; 40) einer Druckquelle oder mit einer Abflußleitung (16; 41) verbindet.
2. Kupplungsbetätigungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für den Fall, daß die Verbin-
20 dung zwischen dem Kupplungspedal (12) und dem die

- 1 Kupplung betätigenden Kupplungshebel (23) allein
durch Hydraulik erfolgt, der mit dem Kupplungspedal
(12) verbundene hydraulische Geber-Kolben (2) zwei
Kolbenhubräume (4, 7) besitzt, von welchen der eine
5 mit dem den Kupplungshebel (23) betätigenden Nehmer-
Kolbenhubraum (4a) und der andere mit dem Zweiwegeven-
til (15) verbunden ist.
3. Kupplungsbetätigungseinrichtung nach Anspruch 1 oder
10 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegung des
Geber-Kolbens (2) auf einen bestimmten Weg beschränkt
ist.
4. Kupplungsbetätigungseinrichtung nach Anspruch 1 bis
15 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbenstange (8)
des Geber-Kolbens (2) auf dem Kupplungspedal (12)
anstößt und aufliegt.
5. Kupplungsbetätigungseinrichtung nach Anspruch 1 bis
20 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Lage des mit einer
Feder (13) belasteten Kupplungspedals (12) im unbe-
tätigten Zustand durch einen Anschlag (14) bestimmt
ist.
- 25 6. Kupplungsbetätigungseinrichtung nach Anspruch 1 bis
5, dadurch gekennzeichnet, daß für den Fall, daß die
Verbindung zwischen dem Kupplungspedal (28) und dem
die Kupplung betätigenden Kupplungshebel (30) mecha-
nisch, z. B. durch einen Seilzug (31) oder dgl. er-
30 folgt, ein hydraulisch arbeitender Kolben (34) mit
einer Kolbenstange (35) vorgesehen ist, wobei die
Kolbenstange (35) mit einer durchgehenden zentralen
Bohrung versehen ist, durch die den Kupplungshebel
(30) betätigende Mittel, wie ein Seilzug (31) oder
35 dgl. freibeweglich durchgeführt sind, und an den den
Kupplungshebel (30) betätigenden Mitteln ein An-
schlag (38) angeordnet ist, den der unter Druck ge-
setzte Kolben (34) in Richtung zum Öffnen der Kupp-

1 lung mitnimmt und der Kolbenhubraum mit einem durch
zwei Elektromagnete (42, 43) alternierend betätig-
baren Zweiwegeventil (39) wahlweise zum Öffnen der
Kupplung mit der Druckleitung (40) oder zum Schließen
5 der Kupplung mit der Abflußleitung (41) verbindbar
ist.

7. Kupplungsbetätigungseinrichtung nach Anspruch 6, da-
durch gekennzeichnet, daß der die Kupplung betätigen-
10 de Seilzug (31) oder dgl. mit dem Kupplungspedal (28)
in der Weise verbunden ist, daß der Seilzug (31)
durch die Bohrung eines Bolzens (29) am Kupplungs-
pedal (28) freibeweglich durchgeführt ist und durch
das Kupplungspedal (28) über einen am Seilzug (31)
15 befestigten Anschlag (32) in Richtung zum Öffnen der
Kupplung mitgenommen wird.

20

25

30

35

Herr

Dieter Delwing

Im Rötel 21

P 29DE/82/37

CH-6300 Zug

Zusätzliche Kupplungsbetätigungseinrichtung für eine
Freilaufautomatik in einem Kraftfahrzeug

Die Erfindung betrifft eine zusätzliche Kupplungsbetätigungseinrichtung für eine Freilaufautomatik in einem Kraftfahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

5 Wegen der zunehmenden Rohölverknappung wird es erforderlich, Kraftfahrzeuge möglichst energiesparend zu betreiben. Ein Weg dazu ist die sog. intermittierende Fahrweise. Dabei wechseln Beschleunigungsphasen und antriebsfreies Rollen einander ab.

10

Um diese intermittierende Fahrweise für einen Fahrer eines Kraftfahrzeugs beherrschbar zu machen, wurde vom Anmelder bereits in einer älteren (nicht vorveröffentlichten) Anmeldung eine Freilaufautomatik vorgeschlagen, bei der zusätz-

15

lich zu der Betätigung mit einem Kupplungspedal eine Zylinder-Kolben-Einheit die Kupplung betätigen kann. Diese Zylinder-Kolben-Einheit wird durch einen am Gaspedal angebrachten Kontakt angesteuert, der beim Loslassen des Gaspedals

20

schaltet und dabei einen Steuerimpuls zum Öffnen der Kupplung an die Zylinder-Kolben-Einheit abgibt. Durch Zurücknahme des Gaspedals wird somit bequem der Freilaufbetrieb herbeigeführt.

25.

- 1 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Ausgestaltung
und Verbesserung der vorbeschriebenen Anordnung und dazu
eine Einrichtung, mit deren Hilfe eine mit einem Kupp-
lungspedal betätigbare Kupplung durch eine Freilaufauto-
5 matik gesteuert, zusätzlich und unabhängig vom Kupplungs-
pedal betätigt werden kann. Diese Einrichtung soll so
ausgestaltet sein, daß sie an den im Fahrzeug vorhandenen
Kupplungsbetätigungsorganen nachgerüstet werden kann.
- 10 Bei Kraftfahrzeugen mit üblicher Kupplung erfolgt deren
Betätigung über ein Kupplungspedal entweder hydraulisch
über einen nachgeschalteten Geber-Zylinder am Kupplungs-
pedal und einen Nehmer-Zylinder am Kupplungshebel oder
durch einen zwischen dem Kupplungspedal und dem Kupplungs-
15 hebel angeordneten Seilzug, z. B. über ein flexibles
Bowdenkabel.
- Aufgabe der Erfindung ist es, eine Kupplungsbetätigungs-
einrichtung zu schaffen, mit der zusätzlich zu einem
20 Kupplungspedal eine Kupplung betätigbar ist.
- Die Erfindung löst die Aufgabe der zusätzlichen Kupp-
lungsbetätigung dadurch, daß ein mit einem Zweiwegeventil
verbundener hydraulischer Hilfskolben vorgesehen ist,
25 welcher auf die einen Kupplungshebel betätigenden Mittel,
wie Flüssigkeitssäule, Seilzug oder dgl. wirkend, diese
auch unabhängig vom Kupplungspedal in Richtung zum Öffnen
der Kupplung in Bewegung setzt, wobei das Zweiwegeventil
mit Hilfe zweier Elektromagneten, die mit kurzen Strom-
30 stößen alternierend betätigbar sind, den Hubraum des hy-
draulischen Hilfskolbens entweder mit einer Druckleitung
oder mit einer Abflußleitung einer Druckquelle verbindet.
- Ein weiteres Merkmal der Erfindung besteht darin, daß die
35 Kupplungsbetätigungseinrichtung so gestaltet ist, daß das
Kupplungspedal auch dann betätigt werden kann, d. h. nicht
gesperrt ist, wenn die Kupplung durch den Hilfskolben ge-
öffnet ist.

26.

1 Ein drittes Merkmal ermöglicht bei der hydraulischen
Obertragung der Bewegung des Kupplungspedals an den
Kupplungshebel den automatischen Ausgleich der Kupp-
lungsbelagabnutzung.

5 Die Unteransprüche beziehen sich auf weitere vorteil-
hafte Ausgestaltungen der Erfindung.

10 Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfin-
dung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung
zweier Ausführungsformen anhand der Zeichnung.

Es zeigen

15 Fig. 1 eine Kupplungsbetätigungseinrichtung, bei der
die Betätigung der Kupplung rein hydraulisch
erfolgt, im Ruhezustand,

20 Fig. 2 die Kupplungsbetätigungseinrichtung nach Fig. 1
bei einer Betätigung durch ein Kupplungspedal,

Fig. 3 die Kupplungsbetätigungseinrichtung nach Fig. 1
bei der Betätigung mit Hilfe eines Hilfskolbens
bei unbetätigtem Kupplungspedal,

25 Fig. 4 die Kupplungsbetätigungseinrichtung nach Fig. 1
bei der Betätigung durch den Hilfskolben und
das Kupplungspedal,

30 Fig. 5 die Kupplungsbetätigungseinrichtung mit einer
Seilzugbetätigung im Ruhezustand,

Fig. 6 Kupplungsbetätigungseinrichtung entsprechend
der Fig. 5 bei Betätigung der Kupplung mit Hilfe
35 eines Kupplungspedals,

Fig. 7 Kupplungsbetätigungseinrichtung entsprechend
Fig. 5 bei Betätigung der Kupplung mit einem

47.

1 Hilfskolben.

In Fig. 1 ist in einen Geber-Zylinder 1 ein Kolben 2 beweglich eingesetzt und mit einer Feder 3 belastet. Links und rechts des Kolbens 2 erstreckt sich innerhalb des Geber-Zylinders 1 je ein Kolbenhubraum 4 und 7. Der Hubraum 4 ist mit einem Ölvorratsbehälter 5 über ein Rückschlagventil 6 verbunden. Eine mit dem Kolben 2 verbundene Kolbenstange 8, die abgedichtet aus dem Geber-Zylinder 1 führt, stößt mit ihrem rechten Ende 9 auf das linke Ende einer Schubstange 11, die über ein Lager 10 von einem Kupplungspedal 12 bewegbar ist. Die Bewegung des mit einer Feder 13 belasteten Kupplungspedals 12 ist durch einen Anschlag 14 zum Fahrer hin begrenzt.

Der Hubraum 7 des Kolbens 2 ist mit einem Zweiwegeventil 15 verbunden, durch das der Hubraum 7 entweder mit einer Abflußleitung 16 - wie in Fig. 1 und Fig. 2 gezeigt - oder mit einer Druckleitung 17 - wie in Fig. 2 und Fig. 3 gezeigt - verbunden werden kann. Eine Ventilstange im Zweiwegeventil 15 wird durch Elektromagnete 18 und 19 abwechselnd durch kurze Stromstöße betätigt und entsprechend in ihre linke oder rechte Position gebracht.

Der linke Hubraum 4 des Kolbens 2 ist über eine Rohrleitung 25 mit einem Hubraum 4a eines in einem Nehmer-Zylinder angeordneten und mit einer Feder 22 belasteten Nehmer-Kolbens 21 verbunden. Der Nehmer-Kolben 21 wirkt auf einen mit einer Kupplungsfeder 24 belasteten Kupplungshebel 23. Die an den Kupplungshebel 23 sich anschließende bekannte Kupplung, beispielsweise eine Einscheibentrockenkupplung, ist nicht weiter dargestellt.

Aufgrund der getroffenen Anordnung, insbesondere der beiden Federn 3, 22 sowie des Rückschlagventils 6 an dem Ölvorratsbehälter 5 wird dann, wenn die Lage des Nehmer-Kolbens 21 sich durch die Abnützung des Kupplungsbelags

- 1 der Kupplung verändert (im gezeichneten Beispiel nach
rechts wandert), das Flüssigkeitsvolumen der beiden
Hubräume 4 und 4a aus dem Ölvorratsbehälter 5 über das
Rückschlagventil automatisch nachgeführt und ergänzt.
5 Die Abnützung des Kupplungsbelags beeinträchtigt somit
die Funktion der erfindungsgemäßen Kupplungsbetätigungs-
einrichtung nicht.

10 In Fig. 2 ist der Zustand dargestellt, in dem das Kupp-
lungspedal 12 betätigt ist. Der Kolben 2, dessen Hubraum
7 nach wie vor über das Zweiwegeventil 15 mit der Abfluß-
leitung 16 verbunden ist, d. h. es steht kein Druck im
Hubraum 7 an, ist durch die Schubstange 11 bis zum An-
schlag 9 am Ende der Kolbenstange 8 in den Geber-Zylin-
15 der 1 gegen die Kraft der Feder 3 geschoben. Durch die
hydraulische Kopplung wird damit auch der Nehmer-Kolben
21 im Nehmer-Zylinder 20 verschoben und der Kupplungs-
hebel 23 gegen die Kraft der Kupplungsfeder 24 zum Öff-
nen der Kupplung betätigt. Nach dem Loslassen des Kupp-
20 lungspedals 12 wird bei entsprechender Dimensionierung
der angreifenden Federn 3, 13, 22 und 24 das Kupplungs-
pedal 12 und die Kolben 2 und 21 in ihre Ausgangsstel-
lung entsprechend der Fig. 1 zurückbewegt, wobei die
Kupplung wieder geschlossen wird.

25 In Fig. 3 ist der Zustand dargestellt, bei dem das
Kupplungspedal 12 nicht betätigt ist, die Kupplung je-
doch durch die nicht näher dargestellte Freilaufautoma-
tik, die die Elektromagnete 18, 19 steuert, geöffnet ist.
30 Dazu wurde der Elektromagnet 18 kurz unter Strom gesetzt
und damit über das Zweiwegeventil 15 durch eine Ver-
schiebung dessen Kolbenstange der Hubraum 7 des Kolbens
2 von der Abflußleitung 16 abgetrennt und mit der Druck-
leitung 17 verbunden. Durch den sich im Hubraum 7 auf-
35 bauenden Druck wurde der Kolben 2 unabhängig von der
Stellung des Kupplungspedals 12 bis zum Anschlag 9 in den
Geber-Zylinder 1 geschoben. Wie im Fall der Fig. 2 wurde

9.

1 damit auch der Nehmer-Kolben 21 verschoben und der
Kupplungshebel 23 gegen die Kraft der Kupplungsfeder 24
zum Öffnen der Kupplung betätigt. Zum Schließen der
Kupplung wird von der nicht dargestellten Steuereinrich-
5 tung ein Stromimpuls an den Elektromagneten 9 gegeben,
der das Zweiwegeventil 15 wieder umsteuert und den Hub-
raum 7 mit der Abflußleitung 16 verbindet. Durch die
Kraft der angreifenden Federn 3, 13, 22, 24 wird die
sich im Hubraum 7 befindliche Hydraulikflüssigkeit in
10 die Abflußleitung 16 zurückgedrückt, so daß sich die
Kolben 2, 21 wieder in ihre Ausgangsstellung entspre-
chend Fig. 1 bewegen und damit die Kupplung geschlossen
wird.

15 Aus Fig. 4 ist ersichtlich, daß auch dann, wenn der Kol-
ben 2 über das Zweiwegeventil 15 zum Öffnen der Kupplung
betätigt wurde, das Kupplungspedal 12 gegen die Kraft
der Feder 13 durchgetreten werden kann. Das Kupplungs-
pedal 12 wird somit bei einer Betätigung durch die Frei-
20 lauffautomatik nicht blockiert.

In Fig. 5 bis 7 ist eine zweite Ausführungsform einer
Kupplungsbetätigungseinrichtung dargestellt. An einem
mit einer Feder 26 belasteten Arm 27 eines Kupplungspe-
25 dals 28 ist drehbar ein Bolzen 29 gelagert, durch dessen
Bohrung ein Seilzug 31 oder dgl. freibeweglich geführt
ist. Dieser Seilzug 31 ist mit einem Kupplungshebel 30
verbunden, der mit einer nicht dargestellten Kupplungs-
feder belastet ist und zur Betätigung an einer nicht dar-
30 gestellten Kupplung angreift. Am oberen Ende des Seilzugs
31 ist ein Anschlag 32 angeordnet, an dem sich der Arm 27
des Kupplungshebels 28 abstützt und damit der Seilzug 31
in die Richtung zum Öffnen der Kupplung beim Durchtreten
des Kupplungspedals 28 geführt wird. In Fig. 5 ist der
35 Zustand gezeichnet, in dem das Kupplungspedal 28 nicht
durchgetreten ist und die Kupplung geschlossen ist.

✓ 10.

1 Der Seilzug 31 führt weiter durch eine zentrale Bohrung
eines hydraulischen Hilfskolbens 34 und durch dessen
Kolbenstange 35. Der Hilfskolben 34 ist in einem Zylinder 36 freibeweglich angeordnet und die Kolbenstange 35
5 ist mit einer Lippendichtung 37 abgedichtet.

Am Seilzug 31 ist im Bereich des oberen Endes des Hilfskolbens 34 ein zweiter Anschlag 38 angeordnet, an den sich der Hilfskolben 34 anlegen kann und bei dessen Bewegung der Seilzug 31 in die Richtung zum Öffnen der
10 Kupplung mitgenommen wird.

Der Hubraum des Hilfskolbens 34 ist mit einem Zweiwegeventil 39 verbunden, das mit Hilfe zweier Elektromagneten 42 alternierend betätigt werden kann und dadurch den
15 Hubraum entweder mit einer Druckleitung 40 oder mit einer Abflußleitung 41 verbindet. In Abbildung 5 ist der Hubraum des Hilfskolbens 34 durch das Zweiwegeventil 39 mit der Abflußleitung 41 verbunden. Dadurch wird der Hilfskolben 34 über den von der nicht dargestellten Kupplungsfeder belasteten Seilzug 31 und seinen Anschlag 38 in
20 seiner unteren Endlage gehalten.

In Fig. 6 ist die Kupplungsbetätigungseinrichtung in dem
25 Zustand dargestellt, wenn das Kupplungspedal 28 durchgetreten ist und dadurch die Kupplung geöffnet ist. Beim Durchtreten des Kupplungspedals 28 wird der Seilzug 31 nach oben gezogen und damit der Kupplungshebel 30 gedreht und die Kupplung geöffnet, wobei der Hilfskolben
30 34 in seiner Ausgangsstellung verbleibt und nicht mitgenommen wird.

In Fig. 7 ist der Zustand gezeigt, bei dem die Kupplung mit Hilfe des Hilfskolbens 34 geöffnet ist. Durch einen
35 kurzen Stromimpuls an dem Elektromagneten 43 wird der Hubraum des Hilfskolbens 34 von der Abflußleitung 41 abgetrennt und mit der Druckleitung 40 verbunden. Dadurch

~~8~~ 11.

1 baut sich im Hubraum des Hilfskolbens 34 ein Druck auf,
der den Hilfskolben 34 nach oben verschiebt und den
Seilzug 31 mit Hilfe des Anschlags 38 mitnimmt. Dadurch
wird die Kupplung geöffnet, wobei der Seilzug 31 durch
5 den Bolzen 29 am Kupplungspedal 28 frei durchbewegt
wird. Das Kupplungspedal 28 wird somit durch die Bewe-
gung des Hilfskolbens 34 nicht beeinflußt und wird nicht
mitbewegt.

10 Andererseits kann in diesem Zustand, d. h. bei geöff-
neter Kupplung durch den Hilfskolben 34, das Kupplungs-
pedal 28 ungehindert gegen die Kraft der Feder 26 durch-
getreten werden und ist nicht blockiert.

15

20

25

30

35

12.
Leerseite

1/5

17

Nummer:

Int. Cl. 3:

Anmeldetag:

Offenlegungstag:

3206740

3206740

B 60 K 23/02

25. Februar 1982

8. September 1983

Fig. 1

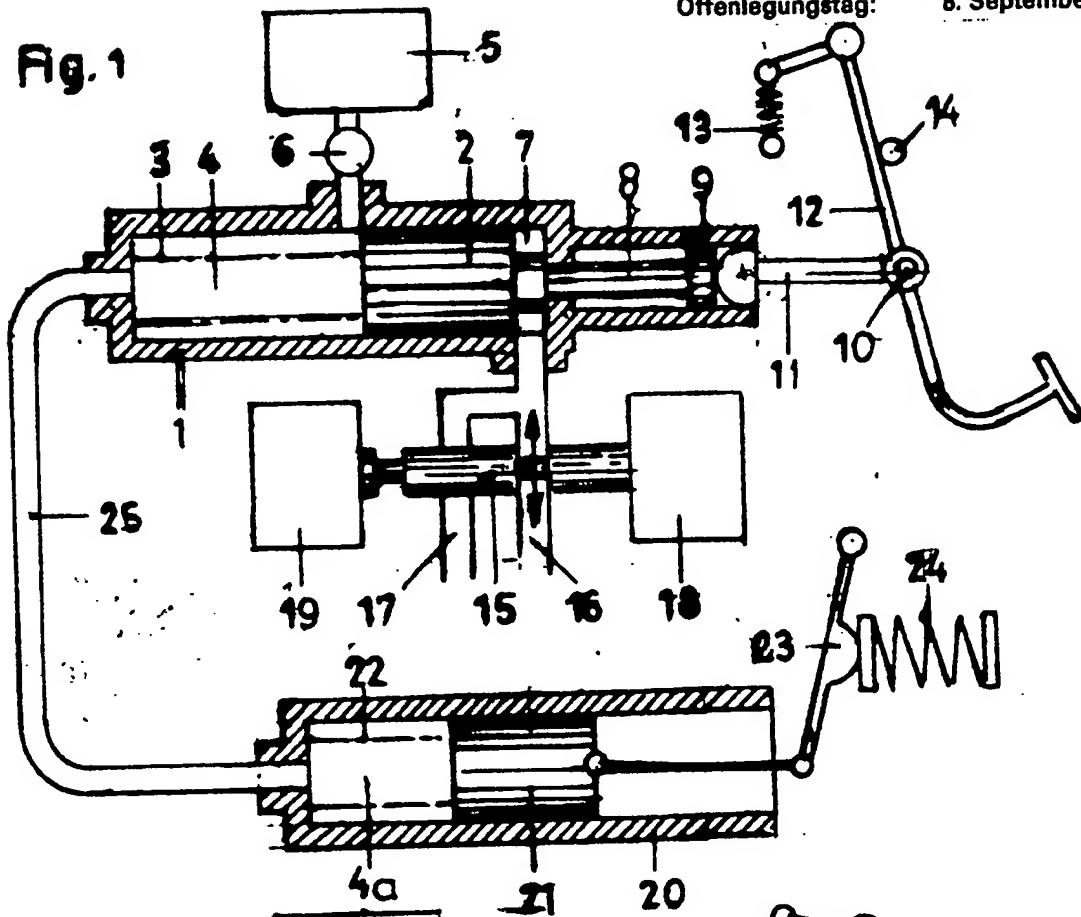


Fig. 2

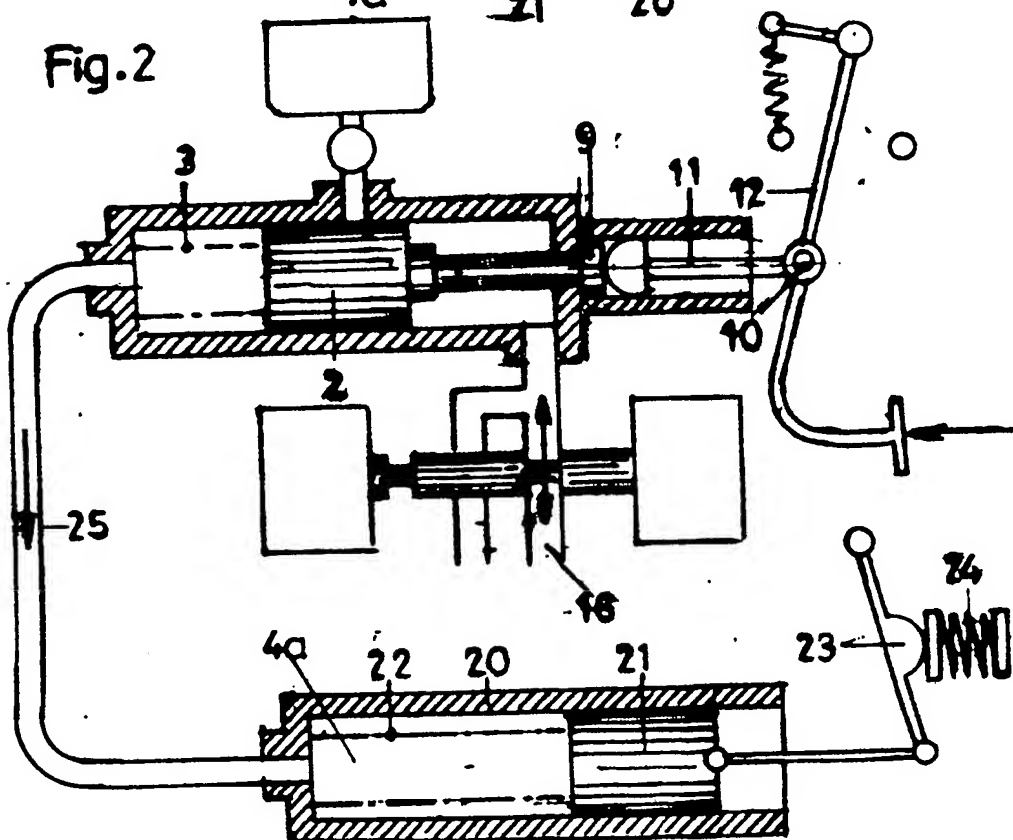


Fig. 3

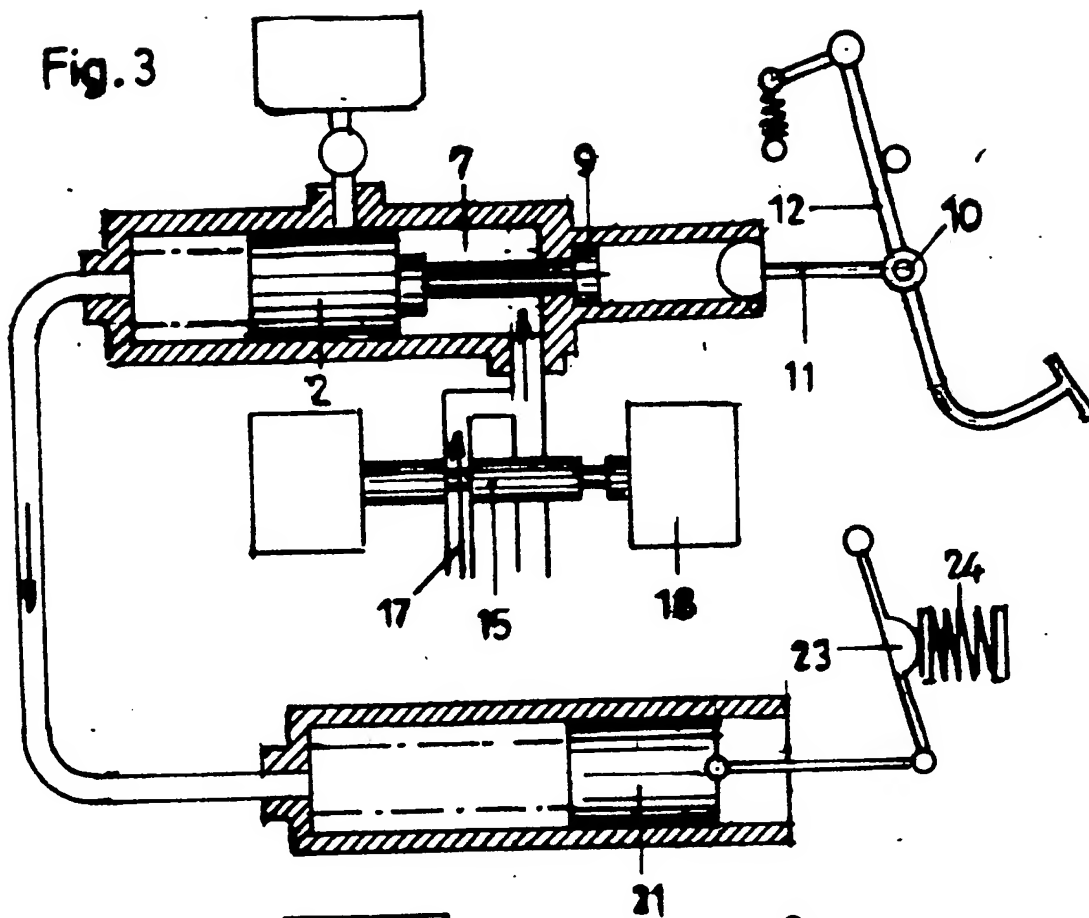


Fig. 4

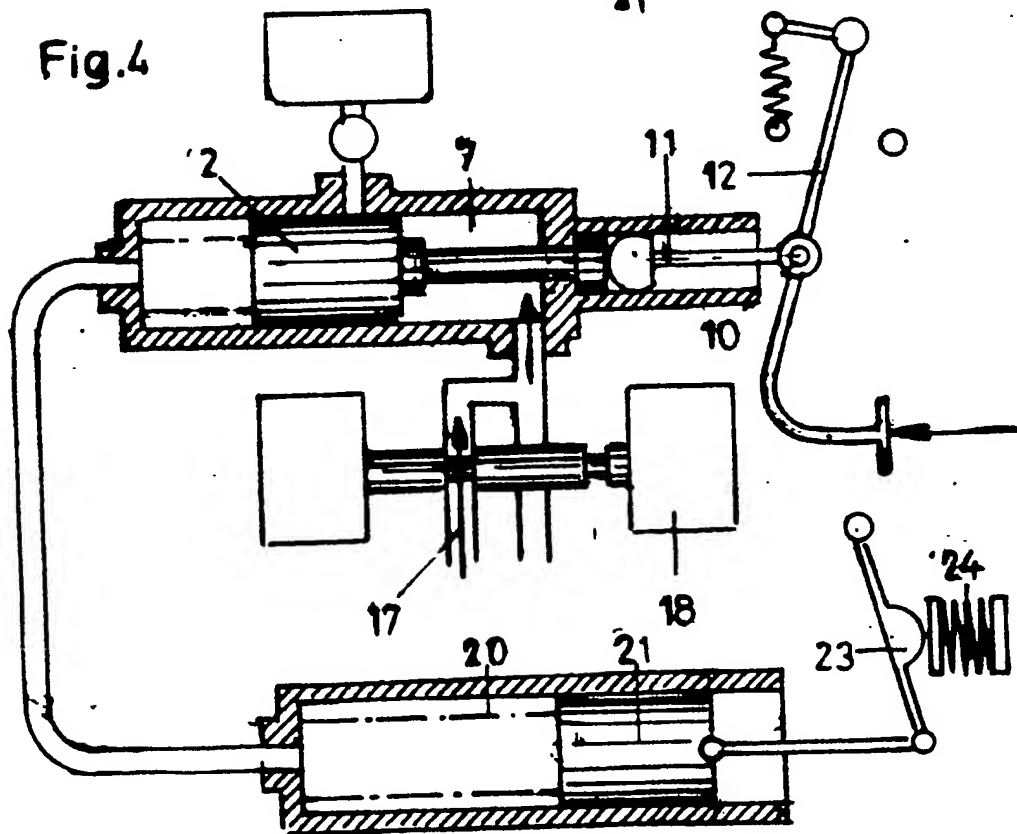
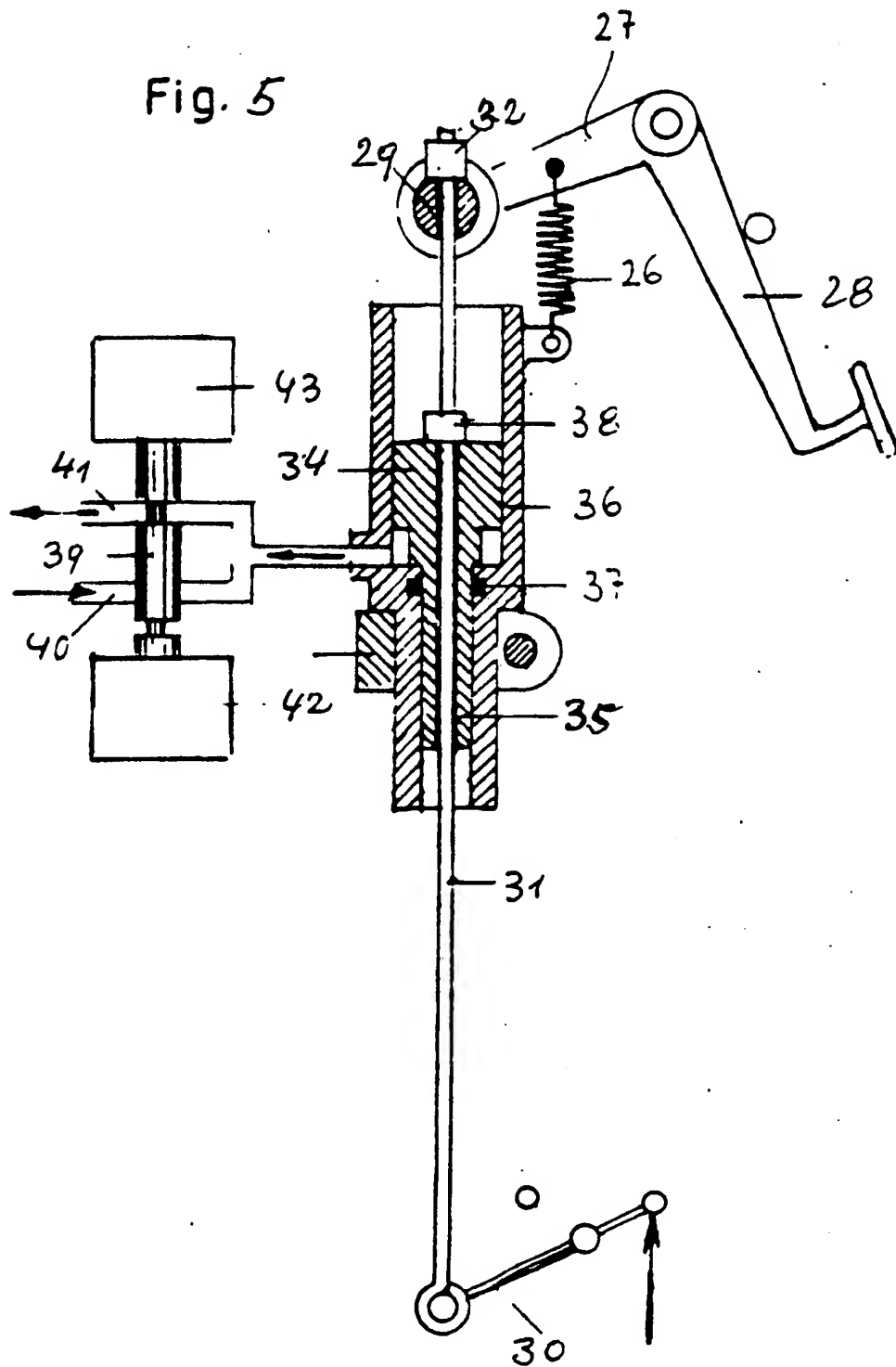


Fig. 5



25 00 00
4/5 15

3206740

Fig. 6

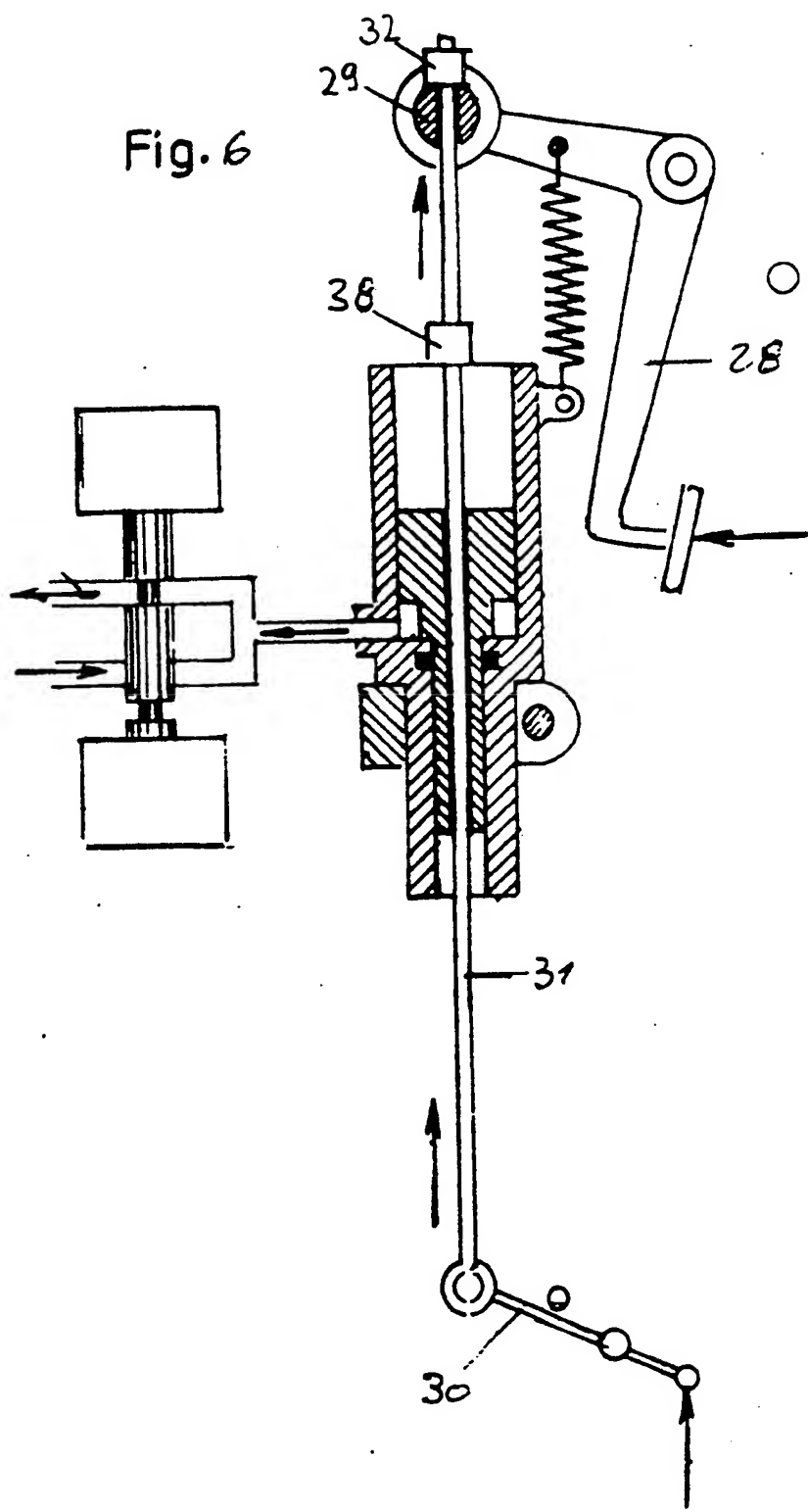
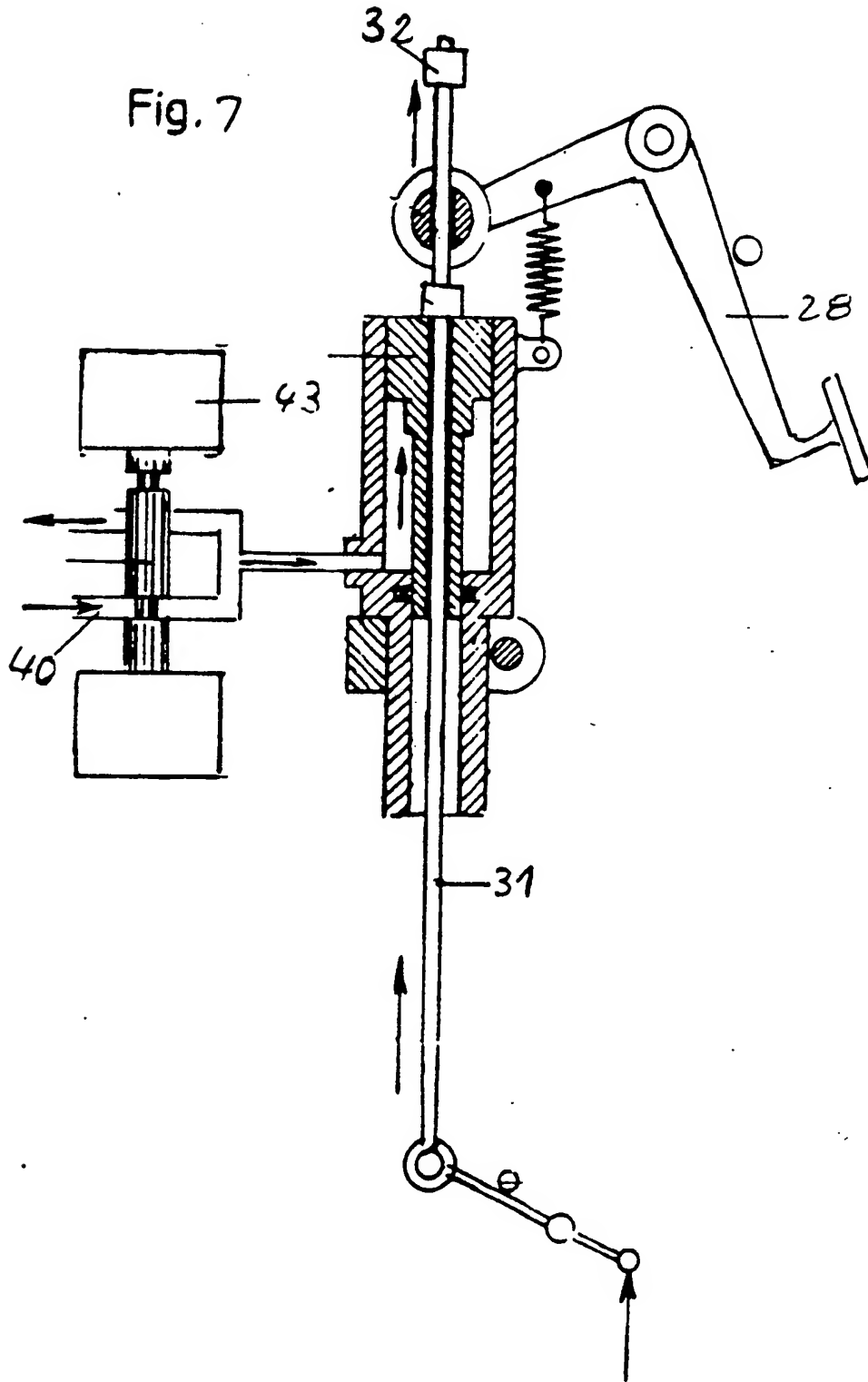


Fig. 7



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.